

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour
le classement et les
commandes de reproduction).

2.164.025

(21) N° d'enregistrement national :
(A utiliser pour les paiements d'annuités,
les demandes de copies officielles et toutes
autres correspondances avec l'I.N.P.I.)

71.44364

BREVET D'INVENTION

PREMIÈRE ET UNIQUE
PUBLICATION

- (22) Date de dépôt 10 décembre 1971, à 13 h 10 mn.
Date de la décision de délivrance..... 2 juillet 1973.
(47) Publication de la délivrance B.O.P.I. — «Listes» n. 30 du 27-7-1973.
- (51) Classification internationale (Int. Cl.) F 04 b 43/00.
- (71) Déposant : PEQUIGNOT Michel, résidant en France.
- (73) Titulaire : *Idem* (71)
- (74) Mandataire : Cabinet J. Bonnet-Thirion, L. Robida & G. Foldès.
- (54) Pompe à membrane.
- (72) Invention de :
- (33) (32) (31) Priorité conventionnelle :

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention - PARIS (15^e)

BEST AVAILABLE COPY

La présente invention concerne d'une manière générale les pompes à membrane et vise plus particulièrement celles de ces pompes qui sont dites à commande hydraulique de membrane.

Une telle pompe comporte en général une chambre de pompage dont une paroi est formée par une membrane, une chambre de commande hydraulique formée de l'autre côté de ladite membrane par rapport à la chambre de pompage, un cylindre débouchant dans la chambre de commande hydraulique, et un piston moteur monté coulissant dans ledit cylindre.

Ainsi les déplacements de la membrane, qui entraînent les variations de volume de la chambre de pompage nécessaires au pompage recherché, sont eux-mêmes commandés à partir des déplacements du piston moteur, mais par l'intermédiaire d'un volume de fluide incompressible, en pratique une huile minérale, de sorte que la variation de volume cyclique de la chambre de pompage est égale à la cylindrée balayée par le piston moteur à chaque cycle.

De telles pompes sont couramment utilisées pour le transfert de produits chargés ou agressifs, car elles présentent l'avantage, d'une part que la chambre de pompage peut être rigoureusement étanche, et d'autre part que cette chambre de pompage ne comporte pas de piston avec joint coulissant susceptible de se détériorer au contact de tels produits.

Cependant l'une des difficultés rencontrées dans la réalisation de ce genre de pompe résulte de ce qu'il est nécessaire de maintenir un volume de fluide intermédiaire constant dans la chambre de commande hydraulique, entre le piston moteur et la membrane, malgré notamment les fuites de fluide apparaissant inévitablement au niveau de ce piston.

Pour pallier cette difficulté, il est usuel d'associer à la chambre de commande hydraulique une chambre de réserve de fluide communiquant avec ladite chambre de commande hydraulique d'une part par une soupape de réalimentation autorisant un passage de fluide de la chambre de réserve vers la chambre de commande en cas de dépression dans celle-ci, et d'autre part par une soupape de décharge autorisant un passage de fluide de la chambre de commande vers la chambre de réserve en cas de surpression dans ladite chambre de réserve.

En cas de surpression accidentelle dans le circuit du liquide à pomper et donc dans la chambre de pompage, une certaine quantité de fluide intermédiaire passe de la chambre de commande hydraulique

à la chambre de réserve ; il est donc inutile dans ce cas de prévoir une soupape de décharge sur le liquide à pomper, ce qui est un avantage considérable dans le cas où ce liquide est agressif ou chargé.

5 Après une telle évacuation de fluide intermédiaire, la soupape de réalimentation assure au cycle suivant, en raison de la dépression apparaissant dans la chambre de commande hydraulique, l'introduction dans celle-ci de la quantité de fluide intermédiaire nécessaire pour compenser la quantité de ce fluide préalablement évacuée.

Il est usuel dans ces conditions de prévoir dans la chambre de pompage des butées d'appui ou une grille d'appui, limitant le mouvement de la membrane en cas de dépression trop forte, afin d'éviter une rupture de cette membrane, dont les conséquences seraient d'autant plus fâcheuses que le liquide à pomper est chargé ou agressif.

Mais, si l'aspiration sur le liquide à pomper vient à être accidentellement bouchée, le piston moteur engendre, lors de son mouvement de retrait, une dépression dans la chambre de commande 20 hydraulique dont il résulte l'introduction intempestive d'une quantité supplémentaire de fluide intermédiaire dans cette chambre de commande hydraulique, sans que cette introduction ait été précédée par une évacuation préalable d'une quantité égale de fluide intermédiaire due comme précédemment à une surpression dans cette 25 chambre de commande hydraulique.

A la phase de refoulement ultérieur du piston moteur, la membrane risque d'être l'objet d'une déformation excessive susceptible d'en provoquer la rupture.

Il est donc également usuel, pour pallier les conséquences 30 de ce risque, de prévoir des butées ou une grille d'appui pour la membrane dans la chambre de pompage.

Or, s'il n'y a pas d'inconvénient particulier à l'implantation d'une telle grille dans la chambre de commande hydraulique, puisque le fluide qui y règne est choisi pour son inertie, par 35 contre il est indésirable d'en planter une dans la chambre de pompage, puisqu'il y circule un produit agressif.

La présente invention a notamment pour objet de pallier cette difficulté.

De manière plus précise, la présente invention a pour objet 40 une pompe à membrane du genre comportant une chambre de pompage

dont une paroi est formée par une membrane, une chambre de commande hydraulique formée de l'autre côté de ladite membrane par rapport à la chambre de pompage, un cylindre débouchant dans la chambre de commande hydraulique, un piston monté coulissant dans ledit cylindre, et une chambre de réserve de fluide communiquant avec la chambre de commande hydraulique, d'une part par une soupape de réalimentation, et d'autre part par une soupape de décharge, une telle pompe étant caractérisée en ce qu'un clapet de contrôle est interposé sur la circulation de fluide entre la soupape de réalimentation et la chambre de commande, ce clapet de contrôle, normalement fermé, étant asservi en ouverture à ladite membrane.

En pratique, ce clapet de contrôle ne s'ouvre lorsque la membrane vient à son contact.

Ainsi, si l'aspiration sur le liquide à pomper vient à être accidentellement bouchée, il se crée bien une dépression dans la chambre de commande hydraulique, mais la membrane n'étant pas au contact du clapet de contrôle, celui-ci demeure fermé, et aucune réalimentation intempestive de la chambre de commande hydraulique ne peut donc se produire.

Aucun excès de fluide intermédiaire n'étant ainsi introduit de manière intempestive dans la chambre de commande hydraulique, aucune déformation exagérée de la membrane n'est à craindre lors du refoulement ultérieur du piston moteur et il n'est donc pas nécessaire de prévoir de butée ou de grille d'appui pour la membrane dans la chambre de pompage.

De plus cette membrane ne vient jamais en butée du côté de la chambre de pompage, ce qui est très favorable à sa bonne tenue.

Les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront d'ailleurs de la description qui va suivre, à titre d'exemple, en référence aux dessins schématiques annexés, sur lesquels :

la figure 1 est une vue en coupe axiale d'une pompe à membrane selon l'invention ;

la figure 2 reprend à échelle supérieure un détail de cette pompe.

Conformément à la forme de réalisation représentée sur ces figures, une pompe selon l'invention comporte un carter 10 fermé à sa partie supérieure par un couvercle 11.

Dans la face arrière 12 de ce carter est ménagé un passage 13 dans lequel est montée coulissante une tige de piston 14 avec insertion d'un coussinet 15.

La face avant 16 du carter 10 présente également un passage 17 et forme extérieurement une bride de fixation 18.

Sur cette bride de fixation est rapporté un flasque 19, à l'aide de vis 20 et avec interposition d'un joint d'étanchéité 21.

5 Ce flasque 19 est creusé d'un passage 22 en regard du passage 17 du carter 10, et dans ce passage est disposée une douille 24 qui pénètre largement dans le carter 10, en regard de la tige de piston 14.

10 A sa partie avant la douille 24 est en butée par un épaulement 26 contre un épaulement complémentaire 27 formé sur le flasque 19.

Ce flasque 19 porte des goujons filetés 29 sur lesquels sont engagées une grille 31 et une plaque de fermeture 30.

15 La grille 31 vient s'encastrer dans un épaulement 32 du flasque 19.

Conjointement, des cales 34 engagées chacune par une queue 35 dans des trous de la grille 31 sont en appui contre la face extrême correspondante de la douille 24.

20 Des écrous 38 vissés sur les goujons 29 assurent le serrage de l'ensemble, serrage pour lequel un joint d'étanchéité 33, disposé dans une gorge du flasque 19 en regard de la grille 31, est écrasé par cette dernière, et pour lequel l'épaulement 26 de la douille 24 est au contact de l'épaulement 27 du flasque 19.

25 La face interne de la plaque de fermeture 30 est creusée d'un logement 40 formant avec une membrane 41 serrée à sa périphérie entre cette plaque de fermeture 30 et la grille 31 une chambre de pompage 42.

30 A cette chambre de pompage 42 sont raccordés deux conduits 43A, 43R portés par la plaque de fermeture 30 et comportant respectivement un clapet d'aspiration 44A et un clapet de refoulement 44R.

Dans la partie la plus interne de la douille 24 est rapporté un cylindre 45 solidarisé axialement à la douille 24 par une vis 46.

35 Des moyens d'étanchéité, non représentés, sont prévus entre la douille 24 et le cylindre 45.

Dans le cylindre 45 est montée coulissante, à étanchéité, une tête de piston 47 attelée par un tirant 48 à la tige de piston 14.

40 Le carter 10, le flasque 19, la douille 24, le cylindre 45, la tige de piston 14 et la tête de piston 47 définissent conjointe-

ment une chambre de réserve de fluide 50.

A sa partie avant la douille 24 présente un alésage 51 qui est susceptible de communiquer avec la chambre de réserve 50 par un perçage radial 52 ménagé dans cette douille 24, et une rainure 53 ménagée dans le flasque 19.

Dans ce perçage radial 52 est disposée une soupape de réalimentation 54.

En avant du perçage radial 52 un joint d'étanchéité 56 est interposé entre la douille 24 et le flasque 19.

10 A sa partie arrière l'alésage 51 de la douille 24 s'épanouit en un espace 56 qui communique avec l'alésage du cylindre 45, en avant du piston 47, et qui communique avec l'extérieur, en avant de la douille 24, par un alésage 57 ménagé dans celle-ci parallèlement à son axe.

15 La membrane 41, le flasque 19, la douille 24, le cylindre 45 et le piston 47 définissent conjointement une chambre 60 dite ci-après chambre de commande hydraulique.

La soupape de réalimentation 54 est disposée de manière à autoriser une circulation de fluide de la chambre de réserve 50 à 20 la chambre de commande 60 et non l'inverse.

Dans l'alésage 51 de la douille 24 est disposée une deuxième douille 61 qui, dans l'exemple représenté, est formée de deux parties 61A, 61B.

25 Ces deux parties sont solidarisées l'une à l'autre par visage mutuel et présentent des épaulements qui, du fait de ce visage, permettent leur maintien dans la douille 24 par pincement de la partie correspondante de celle-ci, la douille 24 servant ainsi d'organe de support de la douille 61.

De manière plus précise, la partie avant 61A de la douille 61 30 présente un orifice de passage 63 susceptible de faire communiquer la soupape de réalimentation 54 avec la chambre de commande 60, par l'intermédiaire d'une rainure longitudinale 64 et d'un perçage radial 65 ménagés dans ladite partie avant 61A de la douille 61.

Cet orifice de passage 63 est entouré par un siège de clapet 35 conique 66 destiné à coopérer avec une tige de clapet 67 montée coulissante dans la douille 61 et présentant un épaulement conique 68 complémentaire dudit siège de clapet 66.

La tige de clapet 67 est sollicitée en direction du siège de clapet 66 par un ressort 70 qui prend appui sur la partie arrière 40 61B de la douille 61, cette partie arrière constituant un bouchon

obturant l'orifice de passage correspondant de la douille 61.

La tige de clapet 67 porte à l'avant un plateau 72 disposé dans l'axe d'une ouverture axiale 73 de la grille 31.

La tige de clapet 67 constitue avec le siège de clapet associé 66 un clapet de contrôle interposé selon l'invention entre, d'une part la soupape de réalimentation 54 et donc la chambre de réalimentation 50, et d'autre part la chambre de commande hydraulique 60.

Du fait du ressort 70, ce clapet de contrôle est normalement fermé.

Par ailleurs, la chambre de commande 60 communique également avec la chambre de réserve 50 par une soupape de décharge 80 disposée à autoriser une circulation de fluide de la chambre de commande 60 à la chambre de réserve 50 et non l'inverse.

Le fonctionnement de la pompe selon l'invention est le suivant : la chambre de réserve 50 est d'abord remplie d'huile jusqu'à un niveau supérieur à celui de la douille 24. Puis la membrane 41 étant en position médiane, la chambre de commande hydraulique 60 est à son tour remplie d'huile, par exemple en retirant la soupape de décharge 80 et en utilisant le perçage dans lequel elle est disposée comme orifice de remplissage.

On imprime alors au piston 47 plusieurs mouvements de va-et-vient de façon à purger cette chambre de commande de l'air éventuellement retenu dans les divers orifices qu'elle contient, et on remet en place la soupape de décharge 80.

Dans ces conditions, un volume d'huile invariable se trouve enfermé dans la chambre de commande 60.

Par suite le mouvement de va-et-vient, à chaque cycle, du piston 47, se traduit par une variation de volume de la chambre de pompage 42 égale à la cylindrée balayée par le piston 47 au cours de ce cycle.

Du fait du volume invariable de liquide contenu dans la chambre de commande 60, et compte tenu du fonctionnement du clapet d'aspiration 44A et du clapet de refoulement 44R, le liquide véhiculer par la chambre de pompage 42 est pompé par celle-ci dans les mêmes conditions de débit et de pression que si cette chambre de pompage 42 était en communication directe avec le piston 47.

En cas de surpression accidentelle dans le circuit de ce liquide à pomper, une partie de l'huile contenue dans la chambre de commande 60, sollicitée par le piston 47, retourne dans la chambre

de réserve 50, à travers la soupape de décharge 80, tarée à cet effet à une pression légèrement supérieure à la pression normale dans ledit circuit.

Dans ce cas, lors du mouvement de retrait du piston 47, la 5 membrane 41 a tendance à venir en butée contre la grille 31 avant que le piston soit à sa position arrière de point mort.

Par suite et du fait que le piston continue sa course en direction de son point mort arrière, il se produit dès lors une dépression dans la chambre de commande 60 ; en même temps, la membrane 10 41 vient au contact du plateau 72 porté par la tige de clapet 67 et, repoussant celui-ci, provoque l'ouverture du clapet de contrôle selon l'invention.

Du fait de cette dépression et de l'ouverture de ce clapet de contrôle, une certaine quantité d'huile, juste suffisante pour 15 compenser la perte antérieure, passe de la chambre de réserve 50 à la chambre de commande 60, à travers la soupape de réalimentation 54 et le clapet de contrôle 66, 68 selon l'invention.

Cette réalimentation en huile se poursuit jusqu'à ce que le volume d'huile ainsi introduit dans la chambre de commande 60 soit 20 suffisant pour que la membrane 41 s'y débatte dans de bonnes conditions.

Si l'aspiration du liquide à pomper vient à être accidentellement bouchée, il se crée également une dépression dans la chambre de commande 60 lors du mouvement de retrait du piston 47, mais 25 la membrane 41 ne se trouve pas en position arrière et ne vient donc pas agir sur le plateau 72 ; le clapet de contrôle selon l'invention demeure fermé, et par suite cette dépression n'entraîne aucune réalimentation intempestive de la chambre de commande 60.

Il n'y a donc pas au mouvement d'avance suivant du piston 47 30 une déformation excessive vers l'avant de la membrane 41 due à une telle réalimentation superflue, et c'est la raison pour laquelle aucune grille d'appui n'est prévue pour cette membrane dans la chambre de pompage 42.

Bien entendu, la présente invention ne se limite pas à la 35 forme de réalisation décrite et représentée, mais englobe toute variante d'exécution.

REVENDICATIONS

1. Pompe à membrane du genre comportant une chambre de pompage dont une paroi est formée par une membrane, une chambre de commande hydraulique formée de l'autre côté de ladite membrane par 5 rapport à la chambre de pompage, un cylindre débouchant dans la chambre de commande hydraulique, un piston monté coulissant dans ledit cylindre, et une chambre de réserve de fluide communiquant avec la chambre de commande hydraulique d'une part par une soupape de réalimentation autorisant un passage de fluide de la chambre de 10 réserve vers la chambre de commande en cas de dépression dans celle-ci, et d'autre part par une soupape de décharge autorisant un passage de fluide de la chambre de commande vers la chambre de réserve en cas de surpression dans ladite chambre de réserve, une telle pompe caractérisée en ce qu'un clapet de contrôle est interposé 15 sur la circulation de fluide entre la soupape de réalimentation et la chambre de commande, ce clapet de contrôle, normalement fermé, étant asservi en ouverture à ladite membrane.

2. Pompe à membrane suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le clapet comporte un plateau contre lequel la membrane 20 peut venir porter.

3. Pompe à membrane suivant la revendication 2, caractérisée en ce que ce plateau est disposé au centre d'une grille prévue pour appui de la membrane.

4. Pompe à membrane suivant la revendication 1, caractérisée 25 en ce que le clapet comporte une tige qui présente un épaulement conique pour coopération avec un logement complémentaire formant siège de clapet, ledit siège de clapet étant ménagé autour d'une ouverture de passage interposé entre la soupape de réalimentation et la chambre de commande, et ladite tige étant sollicitée en direction dudit siège de clapet par des moyens élastiques.

5. Pompe à membrane suivant la revendication 4, caractérisée en ce que l'ouverture de passage forme l'un des orifices d'une douille dont l'autre orifice est obturé par un bouchon contre lequel prennent appui les moyens élastiques qui sollicitent la tige 35 de clapet en direction du siège de clapet associé, ladite tige de clapet étant disposée dans l'alésage de ladite douille.

6. Pompe à membrane suivant la revendication 5, caractérisée en ce que ce bouchon sert au maintien de la douille dans un organe de support, par pincement de ce dernier entre ledit bouchon et un

71 44364

9

2164025

épaulement de ladite douille.

7. Pompe à membrane suivant la revendication 6, caractérisée en ce qu'un perçage radial ménagé dans ladite douille fait communiquer l'alésage de celle-ci avec la soupape de réalimentation.

71 44364

PL. UNIQUE

2164025

FIG. 1

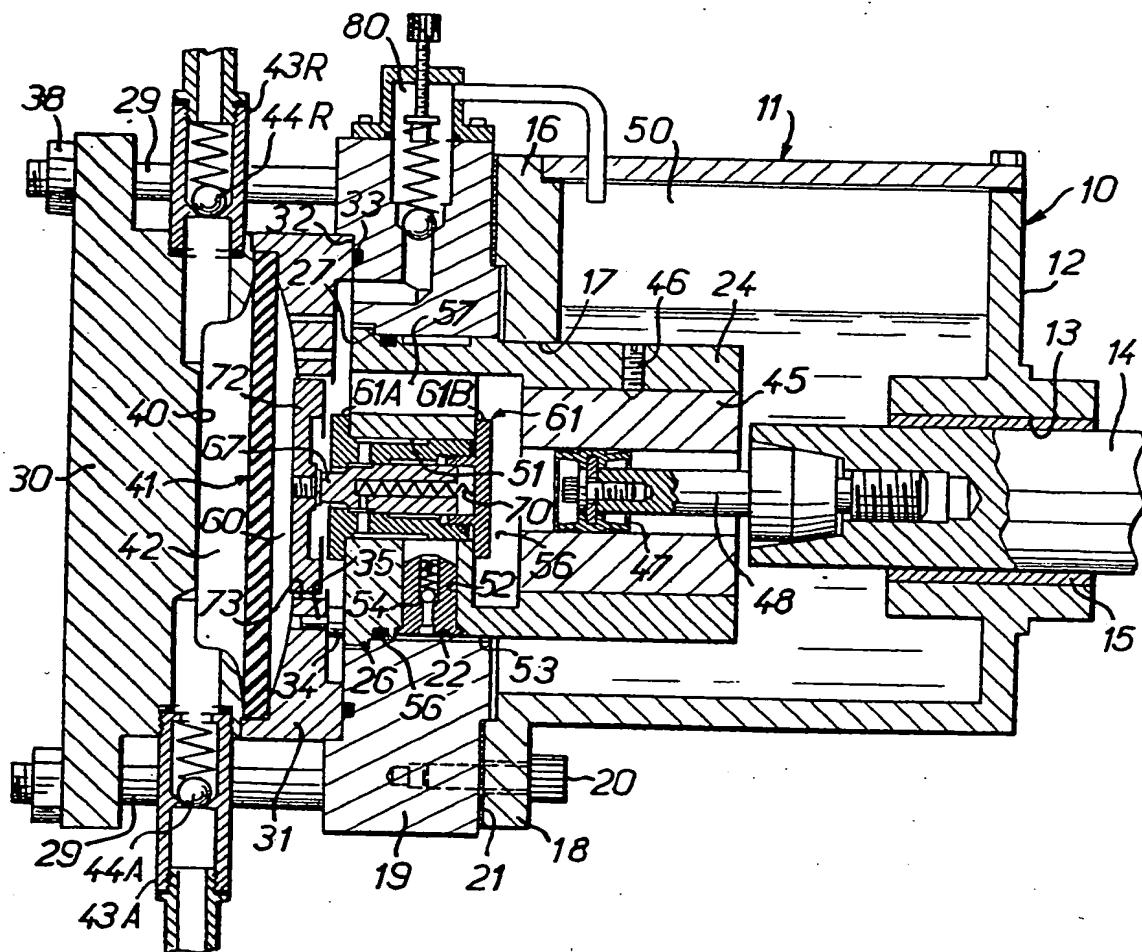
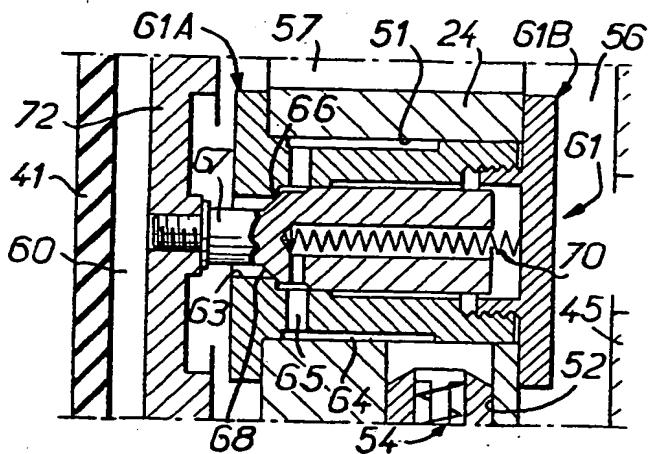


FIG. 2



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)